



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b>  <b>F02D 9/10</b>	<b>A2</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 96/35866</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 14. November 1996 (14.11.96)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b>                      PCT/EP96/01902   <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b>                      7. Mai 1996 (07.05.96)   <b>(30) Prioritätsdaten:</b>  <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: left;">195 16 926.3</div> <div style="text-align: left;">9. Mai 1995 (09.05.95)</div> <div style="text-align: left;">DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: left;">195 16 927.1</div> <div style="text-align: left;">9. Mai 1995 (09.05.95)</div> <div style="text-align: left;">DE</div> </div>   <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> FILTER-WERK MANN &amp; HUMMEL GMBH [DE/DE]; Postfach 409, D-71631 Ludwigsburg (DE).   <b>(72) Erfinder; und</b>  <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHETTER, Martin [DE/DE]; Flurweg 7, D-74354 Besigheim (DE). BINDER, Walter [DE/DE]; Vorderer Weinberg 20, D-71522 Backnang (DE).   <b>(74) Anwalt:</b> ALDAG, Wolfgang; Böblinger Strasse 52, D-70199 Stuttgart (DE).         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> BR, ES, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i> </td> </tr> </table>			<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP96/01902  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 7. Mai 1996 (07.05.96)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: left;">195 16 926.3</div> <div style="text-align: left;">9. Mai 1995 (09.05.95)</div> <div style="text-align: left;">DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: left;">195 16 927.1</div> <div style="text-align: left;">9. Mai 1995 (09.05.95)</div> <div style="text-align: left;">DE</div> </div> <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> FILTER-WERK MANN & HUMMEL GMBH [DE/DE]; Postfach 409, D-71631 Ludwigsburg (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHETTER, Martin [DE/DE]; Flurweg 7, D-74354 Besigheim (DE). BINDER, Walter [DE/DE]; Vorderer Weinberg 20, D-71522 Backnang (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> ALDAG, Wolfgang; Böblinger Strasse 52, D-70199 Stuttgart (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> BR, ES, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP96/01902  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 7. Mai 1996 (07.05.96)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: left;">195 16 926.3</div> <div style="text-align: left;">9. Mai 1995 (09.05.95)</div> <div style="text-align: left;">DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: left;">195 16 927.1</div> <div style="text-align: left;">9. Mai 1995 (09.05.95)</div> <div style="text-align: left;">DE</div> </div> <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> FILTER-WERK MANN & HUMMEL GMBH [DE/DE]; Postfach 409, D-71631 Ludwigsburg (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHETTER, Martin [DE/DE]; Flurweg 7, D-74354 Besigheim (DE). BINDER, Walter [DE/DE]; Vorderer Weinberg 20, D-71522 Backnang (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> ALDAG, Wolfgang; Böblinger Strasse 52, D-70199 Stuttgart (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> BR, ES, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>			

**(54) Title:** THROTTLE VALVE FOR REGULATING THE AMOUNT OF INTAKE AIR IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

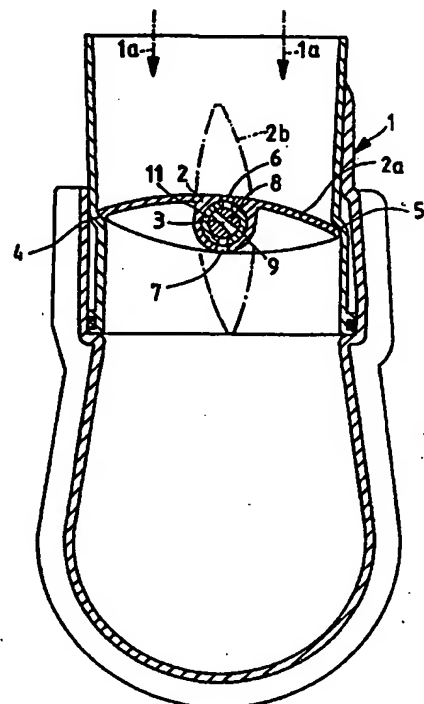
**(54) Bezeichnung:** DROSSELKLAFFE FÜR DIE ANSAUGLUFTMENGENSTEUERUNG EINES VERBRENNUNGSMOTORS UND EIN VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

**(57) Abstract**

A throttle valve arrangement for regulating the amount of intake air in an internal combustion engine has a throttle valve (2, 2a, 2b) mounted in the cross section of an intake pipe (1) and capable of revolving around an axis (3). The throttle valve (2, 2a, 2b) allows the intake air flow cross-section of the intake pipe (1) to be modified. In order to easily and very precisely regulate the intake air amount in a wide range, a bypass (6, 7, 9) for a precise dose of intake air is arranged in the area of the rotary axis (3) of the throttle valve (2, 2a, 2b) and may be opened within predetermined limits. Ring-shaped grooves (6) are provided at the outer circumference of the throttle valve blades (4, 5) and at least one expanding element (7) is arranged in the area of the ring-shaped grooves (6). During operation of the intake pipe (1), the expanding element (7) defines a sealing surface fitted to the contour of the inner wall of the intake pipe (1) or a ring-shaped clearance (8) between the throttle valve (2) and the intake pipe (1).

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Drosselklappenanordnung für die Ansaugluftmengensteuerung eines Verbrennungsmotors, mit einer im Querschnitt eines Ansaugrohrs (1) um eine Achse (3) drehbaren Drosselklappe (2, 2a, 2b), mittels der der für die Ansaugluft wirksame Querschnitt des Ansaugrohrs (1) veränderbar ist. Um eine einfache und in weiten Bereichen sehr genaue Steuerung der Luftmenge zu erreichen, ist im Bereich der drehbaren Achse (3) der Drosselklappe (2, 2a, 2b) ein in vorgegebenen Grenzen öffentlicher Bypass (6, 7, 9) für eine genau zu dosierende Ansaugluftmenge vorhanden. Am äußeren Umfang der Drosselklappenflügel (4, 5) sind Ringnuten (6) und mindestens ein Spreizelement (7) im Bereich der Ringnuten (6) vorhanden, wobei im Betrieb des Ansaugrohrs (1) das Spreizelement (7) eine definierte, der Kontur der inneren Wand des Ansaugrohrs (1) angepasste, Dichtfläche oder einen Ringspalt (8) zwischen der Drosselklappe (2) und dem Ansaugrohr (1) bewirken.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Drosselklappe für die Ansaugluftmengensteuerung eines Verbrennungsmotors und ein Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Drosselklappe für die Ansaugluftsteuerung eines Verbrennungsmotors mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Hauptanspruchs und ein Herstellungsverfahren nach dem Oberbegriff des Verfahrensanspruchs 15.

Stand der Technik

Bei bekannten Drosselklappen der eingangs genannten Art wird die Steuerung der Ansaugluftmenge für den Verbrennungsmotor mit herkömmlichen Einspritzanlagen im wesentlichen über eine mechanische Feineinstellung der Drosselklappenlage bewirkt. Insbesondere bei der Steuerung der Luftmenge im Leerlauf des Verbrennungsmotors erfordert es einen großen Aufwand, die notwendige, in der Regel geringfügige Öffnung des Ansaugrohrs mit einer Drosselklappenverstellung zu bewerkstelligen. Oft reichen auch geringfügige Herstellungstoleranzen sowohl bei den Flügeln der Drosselklappe als auch beim Ansaugrohr aus um die genaue Berechenbarkeit

-2-

des Luftstromes zu erschweren, die zur genauen Einstellung der Leerlaufdrehzahl notwendig ist.

Die genaue Leerlaufeinstellung ist jedoch insbesondere aus Umweltschutzgründen zur Einhaltung vorgegebener Grenzwerte erforderlich und kann somit mit den herkömmlichen mechanischen Leerlaufstellern nur unzureichend oder mit großem Aufwand sichergestellt werden. Insbesondere bei einer Herstellung der Drosselklappenflügel aus Kunststoff sind darüber hinaus fertigungsbedingte Toleranzen an der äußeren Kontur der Flügel unvermeidlich, so daß das Dichtverhalten der Drosselklappe nur unzureichend berechenbar ist, wodurch die Leerlaufeinstellung weiter erschwert wird.

#### Aufgabenstellung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Drosselklappe der eingangs genannten Art so fortzubilden, daß eine optimale Leerlaufeinstellung mit der Drosselklappe möglich ist und dabei berechenbare Dichtverhältnisse im Ansaugrohr vorliegen.

#### Vorteile der Erfindung

Die Drosselklappe der eingangs genannten, gattungsgemäßen Art ist mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 insbesondere dadurch vorteilhaft, daß eine Feineinstellung einer Ansaugluftmenge nicht mehr durch eine Verdrehung der Drosselklappenflügel oder mit einem zusätzlichen separaten Leerlaufsteller erreicht wird, sondern durch eine leichter zu dosierende Bypassluftzuführung, unabhängig von der Stellung der Drosselklappe. Dieser erfindungsgemäße Bypass befindet sich in vorteilhafter Weise im Bereich der

-3-

Drehachse der Drosselklappe, da hier ohnehin geeignete Steuer- und Stellmechanismen vorhanden sind, so daß auf einfache Weise eine Kopplung zwischen der Drosselklappensteuerung und der Bypassluftmengendosierung hergestellt werden kann.

Gemäß Anspruch 2 wird vorgeschlagen, den Bypass durch einen Durchbruch in einem inneren Teil der Drehachse herzustellen, der so in seiner Lage veränderbar ist, daß er zwischen zwei Öffnungen an einem äußeren Zylinder der Drehachsenlagerung der Drosselklappe bewegt werden kann. Je nach Stellung des Durchbruchs kann somit der Bypassluftstrom in veränderbarer Größe von der äußeren Öffnung durch den Durchbruch zu der inneren Öffnung und damit zum Brennraum des Verbrennungsmotors gelangen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn nach Anspruch 2 das innere Teil mit dem Durchbruch um die gleiche Achse drehbar ist wie die Drosselklappe. Hiermit kann eine einfache Kopplung der Drehung des Durchbruchs mit einer anschließenden Drehung der Drosselklappe erreicht werden; die Kennlinie der Ansaugluftmenge in Abhängigkeit vom Drehwinkel der gesamten Drosselklappenanordnung kann somit unterschiedliche Steigungen aufweisen und gegebenenfalls einen vorgegebenen Knickpunkt beim Übergang von der Bypassluftzuführung auf die Luftzuführung über die Drosselklappe haben.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsformen eignet sich insbesondere ein elektrisches Stellglied gut für die Steuerung der Bypassluftzuführung, wodurch ein mechanischer Leerlaufsteller ersetzt werden kann.

Die erfindungsgemäße Ausführungsform einer Drosselklappe mit den Merkmalen des Anspruchs 7 ist insofern vorteilhaft, da eine Anpassung der Geometrie der Drosselklappenflügel an die innere Geometrie des Ansaugrohres auf einfache Weise

-4-

während der Montage durchgeführt werden kann. Die Größe des Spaltes zwischen der äußeren Kontur der Drosselklappenflügel und der Innenkontur des Ansaugrohres, insbesondere auch beim Öffnungsvorgang der Drosselklappe im Leerlaufbereich eines Verbrennungsmotors beeinflusst den Luftstrom außerordentlich stark, so daß eine genaue Bemessung hier sehr wichtig ist. Bei einer Herstellung der Drosselklappenflügel aus einem Material mit größeren Fertigungstoleranzen, z. B. Kunststoff, kann mit dem erfindungsgemäßen Spreizelement jedoch ein definiertes Öffnungsverhalten am Spalt zwischen den Drosselklappenflügel und dem Ansaugrohr erreicht werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den nachfolgenden Unteransprüchen angegeben, wobei das Spreizelement entweder zusätzlich in eine Ringnut eingebracht werden kann oder auch Bestandteil der Kontur der Drosselklappenflügel sein kann, was zu einer weiteren Vereinfachung der Herstellung führt. Mit dem eingebrachten Füllmaterial, z. B. Kunststoffschäum TPE etc., kann zusätzlich eine Fixierung der Drosselklappe an der Drehachse bewirkt werden, was ebenfalls zu einer genaueren Führung der Drosselklappe und damit zu einem besser beherrschbaren Bemessung des Spaltes und des Dichtverhaltens führt.

Vorteilhaft ist auch ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren, bei dem in einem Verfahrensschritt vor der Einbringung des aushärtenden Füllmaterials die Drosselklappe mit dem Spreizelement in das Ansaugrohr in einer definierten Lage eingefügt wird.

#### Zeichnung

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Drosselklappe werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

-5-

Figur 1 einen Schnitt durch ein Ansaugrohr mit Drosselklappe für einen Verbrennungsmotor;

Figur 2 eine detaillierte Darstellung der Drehachse der Drosselklappe mit einem Bypass;

Figur 3 eine Schnittdarstellung durch das Ansaugrohr in der Ebene der Drehachse;

Figur 4 ein Diagramm der Änderung der angesaugten Luftmenge in Abhängigkeit von den Drehstellungen der Bypassluftzuführung und der Drosselklappe;

Figur 5 eine Prinzipdarstellung eines Steuerungsmechanismus für die Drosselklappe;

Figur 6 einen detaillierten Schnitt durch ein Ansaugrohr mit der Drosselklappe einer Einspritzanlage für einen Verbrennungsmotor;

Figur 7 eine Schnittdarstellung durch das Ansaugrohr in der Ebene der Drehachse der Drosselklappe;

Figur 8 eine Detaildarstellung einer mittels Kunststoffschaum fixierten Drehachse;

Figur 9 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Spreizelements;

Figur 10 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Spreizelements;

Figur 12 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Spreizelements;

Figur 13 eine Montageanordnung mit einem Stützelement für die Drosselklappe und

-6-

Figur 14 eine Detaildarstellung des Drosselklappenflügels mit einer Dichtung nach dem dritten Ausführungsbeispiel..

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Ansaugrohr 1 eines Vergasers für einen hier nicht dargestellten Verbrennungsmotor gezeigt. Im Querschnitt des Ansaugrohrs 1 ist eine Drosselklappe 2 in der Stellung 2a ersichtlich, die um eine Drehachse 3 drehbar angeordnet ist. Im geschlossenen Zustand liegen die Flügel der Drosselklappe 2 an Dichtkanten 4 und 5 im Ansaugrohr 1 an, so daß der Luftstrom gemäß Pfeil 1a unterbrochen ist. Gestrichelt ist hier noch die Drosselklappenlage 2b in der geöffneten Stellung eingezeichnet.

Eine Bypassluftzuführung im Bereich der Drehachse 3 wird unter Bezug auf eine Detaildarstellung in Figur 2 beschrieben. Im Bereich der Drehachse 3 ist eine Öffnungen 6 vorhanden, die dem Eintrittsbereich der Ansaugluft zugewandt ist; an der gegenüberliegenden Seite der Drosselklappe 2 ist eine zweite Öffnung 7 angebracht. Ein inneres, in seiner Lage drehbar oder längs verschiebbares Teil 8 weist einen Durchbruch 9 auf, wobei der Durchbruch 9 entweder ganz oder teilweise so zwischen die Öffnungen 6 und 7 geführt werden kann, so daß hier ein veränderbarer Bypassluftstrom hindurchströmt.

In Figur 3 ist ein Schnitt durch das Ansaugrohr 1 in der Ebene der Drehachse 3 gezeigt, wobei die Drosselklappe 2 an den Dichtkanten anliegt. Auf einem äußeren Zylinder 11 der Drehachse 3 sind hier Öffnungen 6 erkennbar und das innere Teil 8 ist mit Durchbrüchen 9 versehen, die in ihrer Lage so veränderbar sind, daß sie zwischen die Öffnungen 6 und 7 (auf der hier nicht sichtbaren Rückseite der Drosselklappe



2) geschoben werden können. Diese Verschiebung kann entweder durch eine Drehung oder durch eine Längsverschiebung des Teils 8 mittels einer elektrischen Stelleinrichtung 12 an einer Verlängerung 13 der Drehachse 3 erfolgen.

Ein Diagramm nach Figur 4 zeigt den Verlauf der angesaugten Luftmenge (kg/h) über dem Drehwinkel  $\alpha$  der Drehachse 3, wobei sowohl das innere Teil 8 als auch die Drosselklappe 2 gedreht wird. Die obere gekrümmte Kurve 14 stellt den gewünschten Verlauf einer Ansaugluftmengensteuerung dar, die beim Übergang vom Leerlauf (unterer Bereich) in den Lastbetrieb (oberer Bereich) mit unterschiedlichen Steigungen versehen sein soll. Die untere Gerade 15 zeigt den Anstieg der Bypassluftmenge beim Verschieben des Durchbruchs 9 an die Öffnungen 6 und 7 (vgl. Figur 2) und die obere Gerade 16 setzt bei der vollen Öffnung dieses Bypasses am Punkt 17 ein und zeigt den weiteren Verlauf des Anstiegs der Ansaugluftmenge durch Öffnen (Drehen) der Drosselklappe 2.

Aus der Figur 4 ist ersichtlich, daß bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung eine wesentliche Annäherung des Luftmengenanstiegs an den gewünschten Verlauf 14 erreicht werden kann. Eine Realisierung der Steuerung dieser beiden kombinierten Öffnungsvorgänge ist aus Figur 5 prinzipiell erkennbar.

Das innere Teil 8 dieser Anordnung ist hier direkt mit einer Seilscheibe 18 gekoppelt. Bei einer Drehbewegung der Seilscheibe 18 gegen die Kraft einer Seilscheiben-Rückstellfeder 19, die sich an einem Anschlag 21 abstützt, wird zunächst nur der Bypass (vgl. Figur 2) geöffnet, bis der Leerweg auf null reduziert ist. Nachdem der innere Mitnehmer der Seilscheibe 18 am Mitnehmer der Drosselklappenwelle anliegt, wird die Drosselklappe 2 selbst gegen die Kraft der Rückstellfeder 20 geöffnet.

-8-

In Figur 6 ist ein Ansaugrohr 10 einer Einspritzanlage in vergrößerter Form gezeigt. Im inneren Querschnitt des Ansaugrohres 10 ist auch hier eine Drosselklappe 20 um eine Achse 30 drehbar gelagert. Drosselklappenflügel 40 und 50 der Drosselklappe 20 weisen an ihrer äußeren, der Innenfläche des Ansaugrohrs 10 gegenüberliegenden Geometrie Ringnuten 60 auf, in die ein Spreizelement 70 einfügbar ist. Zwischen dem Spreizelement 70 und der Innenfläche des Ansaugrohrs 10 ist eine Dichtfläche bzw. ein definierter Spalt 80 vorhanden, an dem die durch das Ansaugrohr 10 anzugsaugende Luftmenge einstellbar ist.

Eine bessere Darstellung des Spreizelements 70 ist aus der Schnittdarstellung in der Ebene der Drehachse 30 nach Figur 7 ersichtlich. Das Spreizelement 70 liegt hier an der inneren Kontur des Ansaugrohrs 10 an, wobei Haken 90 in die Ringnut 70 hineinragen und Klammern 100 zur Vormontierung des Spreizelements 70 dienen. Über einen Befüllungsstutzen 110 wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel aushärtendes Füllmaterial 130, beispielsweise PUR-Zweikomponentenschäum TPE, unter einem vorgegeben Druck eingebracht, der die Ringnut 60 ausfüllt und dabei das in weiten Bereichen flexible Spreizelement 70 an die innere Kontur des Ansaugrohrs 10 drückt. An einer Entlüftungsöffnung 120 kann die aus der Ringnut 60 verdrängte Luft entweichen, da das Spreizelement 70 die Ringnut nach außen möglichst abdichten soll.

Aus Figur 8 ist eine Erweiterung der Ringnut 60 um einen Kanal 140 erkennbar, der zur Fixierung der Drosselklappe 20 an der Drehachse 30 dient. Somit kann beim Einfüllen des aushärtenden Füllmaterials zugleich eine definierte Lage der gesamten Drosselklappe 20 auf der Achse mitsamt der Gestaltung der Dichtfläche (Spalt) 80 hergestellt werden.

Eine detaillierte Darstellung des Querschnitts der Ringnut 60 und von Varianten des Spreizelements 70 ist in Figuren 9

-9-

und 10 gezeigt. Hierbei ist erkennbar wie die Spreizelemente 70 die Ringnut abdichten und im Fall der Figur 9 über Haken 90 im Füllmaterial 130 verankert sind. Aus der Figur 10 ist auch noch die Gestaltung der inneren Geometrie des Ansaugrohrs 10 mit der Vorgabe eines Spaltes (a) nach dem Herausdrehen der Drosselklappe 20 aus der Dichtfläche 80.

Eine weitere Ausführungsform des Spreizelements 70 ist aus Figur 11 ersichtlich, bei der das Spreizelement 70 als weich gestaltete, klappenförmige Fortsetzung der Drosselklappenflügel 40 und 50 ausgebildet ist. Diese Variante des Spreizelements 70 stellt den äußeren Rand der Drosselklappenflügel 40 und 50 dar und wird beim Befüllen der radial etwas innenliegenden Ringnut 60 unter Druck soweit aufgeweitet, daß der Ringspalt zur Innenkontur des Ansaugrohrs 10 überbrückt ist und somit an dieser anliegt, da eine weitere radiale Verformung behindert ist. Bei der Befüllung mit dem Füllmaterial 130 wird vorzugsweise die Stellung der Drosselklappe 20 mittels eines Stützwerkzeuges 150 fixiert (vgl. Figur 13).

Aus Figur 14 ist die Lage des Füllmaterials 130 in der Ringnut 60 und die Wirkung des klappenförmigen Randes der Drosselklappe 20 als Spreizelement 70 erkennbar.

Mit der Auswahl eines besonderen Füllmaterials 130 kann darüber hinaus noch eine gewünschte Spaltgeometrie hergestellt werden. Wird ein Füllmaterial 130 ausgewählt, das beim Aushärten einer definierten Schwindung unterliegt, so kann durch eine geeignete Auslegung der Geometrie des klappenförmigen Randes als Spreizelement 70 und der Breite der Ringnut 60 erreicht werden, daß das Spreizelement 70 beim Aushärten des Füllmaterials 130 von der Innenkontur des Ansaugrohrs 10 um einen definierten, kleinen Betrag zurückweicht und so einen für eine bessere Freigängigkeit der Drosselklappe 20 erwünschten minimalen Ringspalt freigibt.

### Patentansprüche

1) Drosselklappe für die Ansaugluftmengensteuerung eines Verbrennungsmotors, mit

- einer im Querschnitt eines Ansaugrohrs (1) um eine Achse (3) drehbaren Drosselklappe (2,2a,2b), mittels der, der für die Ansaugluft wirksame Querschnitt des Ansaugrohrs (1) veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß
- im Bereich der drehbaren Achse (3) der Drosselklappe (2,2a,2b) ein in vorgegebenen Grenzen öffnbarer Bypass (6,7,9) für eine genau zu dosierende Ansaugluftmenge vorhanden ist.

2) Drosselklappe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- die drehbare Achse (3) einen äußeren Zylinder (11) aufweist, der mindestens zwei Öffnungen (6,7) aufweist, von de-

nen jeweils eine auf jeder Seite der Drosselklappe (2,2a,2b) angeordnet ist und daß

- ein in seiner Lage veränderbares inneres Teil (8) derart mit mindestens einem Durchbruch (9) versehen ist, daß ein Bypassluftstrom in Abhängigkeit von der Lage des inneren Teils (8) durch die Öffnungen (6,7) und den Durchbruch (9) strömen kann.

3) Drosselklappe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- das innere Teil (8) innerhalb des Zylinders (11) um die gleiche Achse (3) wie die Drosselklappe (2) drehbar ist und daß

- in einer ersten Öffnungsphase zunächst die Bypassluftzuführung bewirkbar ist und nach Erreichen einer vorgebenen Grenze der Öffnung dieses Bypasses die Drehung der Drosselklappe (2) erfolgt.

4) Drosselklappe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- das innere Teil (8) innerhalb des Zylinders (11) in axialer Richtung verschiebbar ist und daß

- in einer ersten Öffnungsphase zunächst die Bypassluftzuführung bewirkbar ist und nach Erreichen einer vorgebenen Grenze der Öffnung dieses Bypasses die Drehung der Drosselklappe (2) erfolgt.

5) Drosselklappe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß

- ein regelbares elektrisches Stellglied (12) vorhanden ist, mit dem die Veränderung der Lage des inneren Teils (8) bewirkbar ist.

6) Drosselklappe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Bypassluftstrom in der Leerlaufphase des Verbrennungsmotors wirksam ist.

7) Drosselklappe für die Ansaugluftmengensteuerung eines Verbrennungsmotors, mit

- einer im Querschnitt eines Ansaugrohrs (1) um eine Achse (3) drehbaren Drosselklappe (2, 2a, 2b), mittels der, der für die Ansaugluft wirksame Querschnitt des Ansaugrohrs (1) veränderbar ist, wobei die Drosselklappenflügel (4, 5) mit ihren Rändern an der inneren Kontur des Ansaugrohrs (1) anlegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß

- am äußeren Umfang der Drosselklappenflügel (4, 5) Ringnuten (6) und mindestens ein Spreizelement (7) im Bereich der Ringnuten (6) aufweisen, wobei im Betrieb des Ansaugrohrs (1) das Spreizelement (7) eine definierte, der Kontur der inneren Wand des Ansaugrohrs (1) angepaßte, Dichtfläche oder einen Ringspalt (8) zwischen der Drosselklappe (2) und dem Ansaugrohr (1) bewirkt.

8) Drosselklappe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- das mindestens eine Spreizelement (7) in der Ringnut (6) liegt und in ein nach dem Einbringen in die Ringnut (6) aushärtendes Füllmaterial (13) eingebettet ist, wobei das Spreizelement (7) selbst mit seiner äußeren Kante an der inneren Kontur des Ansaugrohrs (1) anliegt.

9) Drosselklappe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Spreizelement (7) aus thermoplastischem Material ist und über Haken (9) in dem aushärtenden Füllmaterial (13) verankert ist.

10) Drosselklappe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Spreizelemente (7) ein elastischer, klappenförmiger Bestandteil der Drosselklappenflügel (4,5) an ihrem äußeren Rand sind und zwischen der Ringnut und der inneren Kontur des Ansaugrohrs (1) zu liegen kommen, und daß

- die Ringnut (6) mit einem nach dem Einbringen aushärtenden Füllmaterial (13) ausgefüllt ist, wobei das Spreizelement (7) im Montagezustand an der inneren Kontur des Ansaugrohrs (1) anliegt.

11) Drosselklappe nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Ringnuten (6) an den Drosselklappenflügeln (4,5) über einen Kanal (14) bis in den Bereich der Drehachse (3) geführt sind, wobei das aushärtende Füllmaterial (13) die Drosselklappe (2) an der Drehachse (3) fixiert.

12) Drosselklappe nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Füllmaterial (13) vorzugsweise ein kalt aushärtender PUR Zweikomponenten-Kunststoffschaum ist.

13) Drosselklappe nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Füllmaterial (13) nach dem Aushärteprozeß um einen geringfügigen Betrag schwindet und damit einen definierten Ringspalt zwischen den Drosselklappenflügeln (4,5) und der inneren Kontur des Ansaugrohres (1) freigibt.

14) Drosselklappe nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß

- an der inneren Kontur des Ansaugrohres (1) eine elastomergedichtete Axialschulter angebracht ist, auf der die Drosselklappe (2) im geschlossenen Zustand aufliegt.

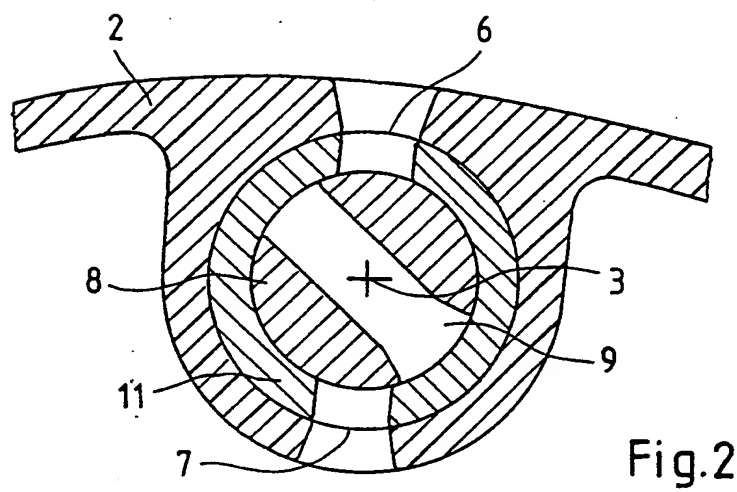
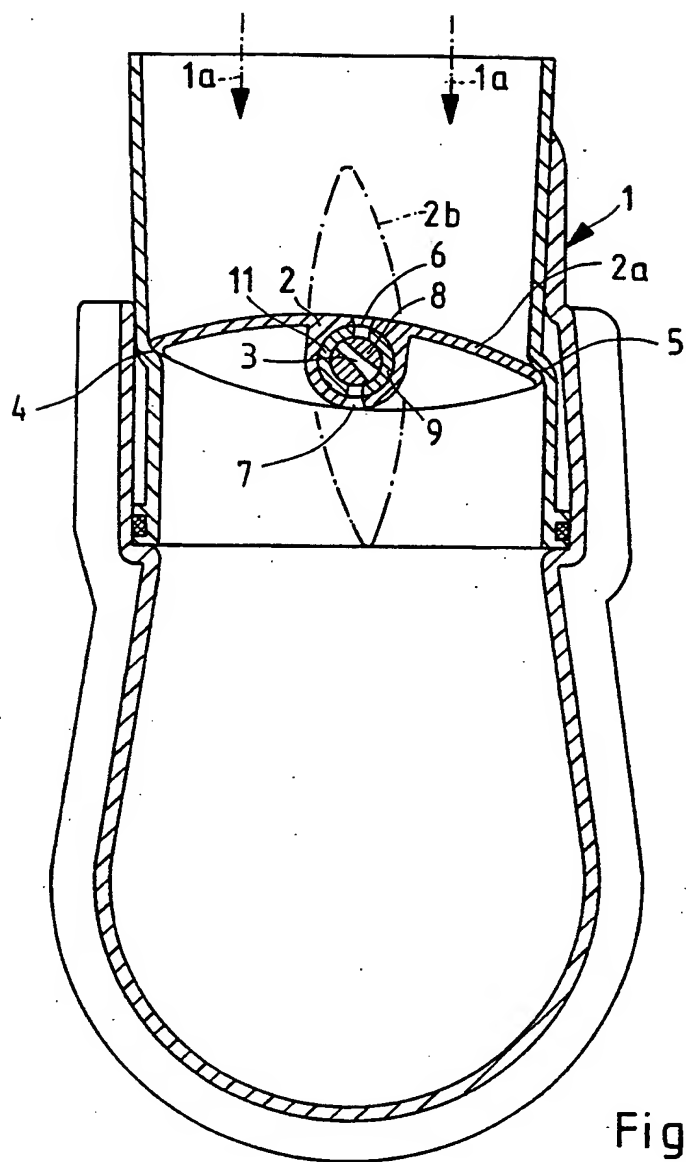
15) Verfahren zur Herstellung einer Drosselklappe nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß



- die Drosselklappe (2) mit dem jeweiligen am äußeren Rand befindlichen Spreizelement (7) in einem ersten Montageschritt in das Ansaugrohr (1) eingefügt wird, daß
- in einem zweiten Montageschritt das zunächst flüssige Füllmaterial (13) unter Druck in die Ringnuten (6) eingebracht wird, wobei die in den Ringnuten (6) befindliche Luft über eine Entlüftungsöffnung (12) entweicht und das sich ausdehnende Füllmaterial (13) das Spreizelement (7) an die innere Kontur des Ansaugrohrs (1) drückt und daß
- nach Beendigung des Aushärtevorgangs die Drosselklappe (2) um einen vorgeben Winkelwert aus der Montageposition herausgedreht wird und unter Messung des Luftstroms ein Ausgangspunkt für die Luftdurchsatzkennlinie des Ansaugrohrs (1) festgelegt wird.

16) Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Drosselklappe (2) mittels eines Stützwerkzeuges (15) während des Aushärtens des Füllmaterials (13) in einer vorgegebenen Montageposition gehalten werden kann.



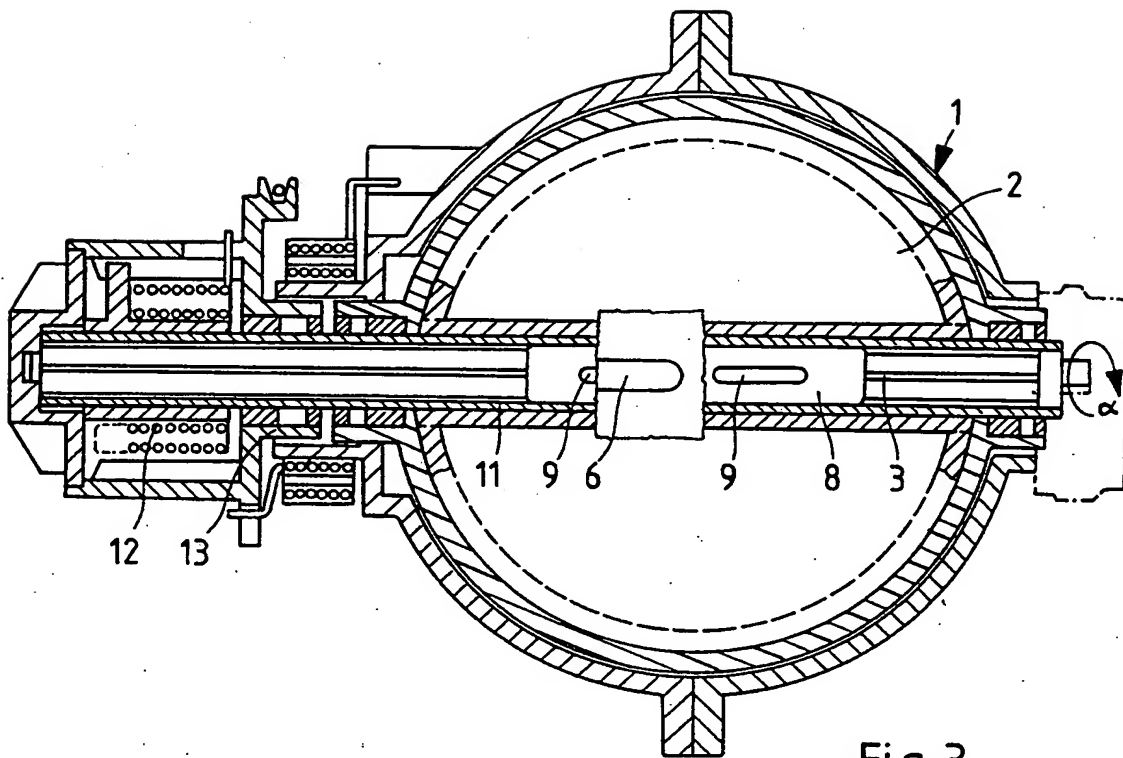


Fig. 3

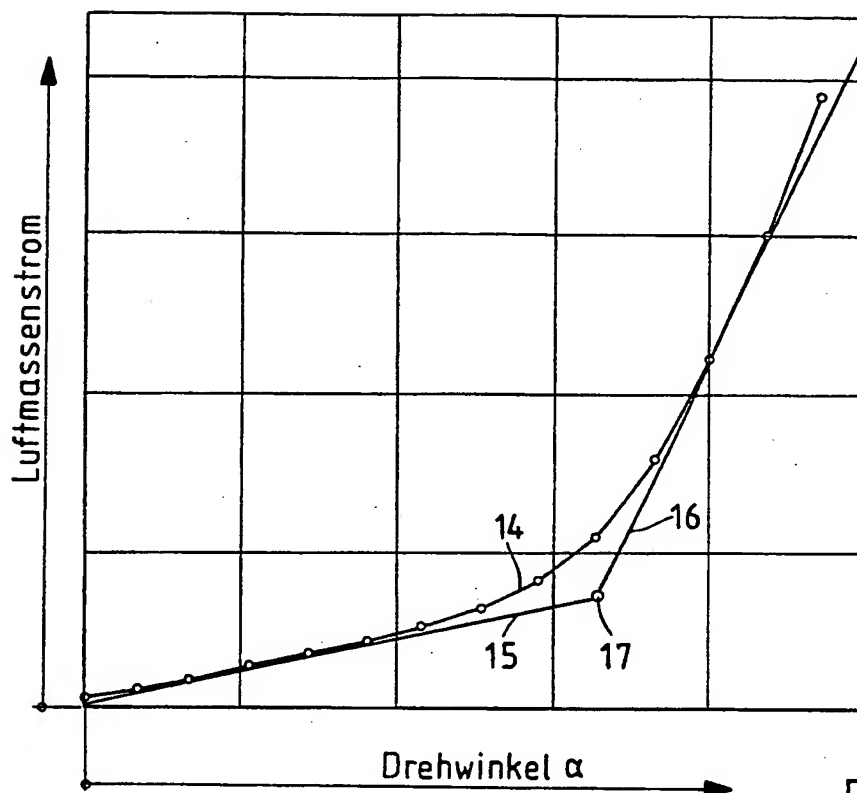


Fig.4

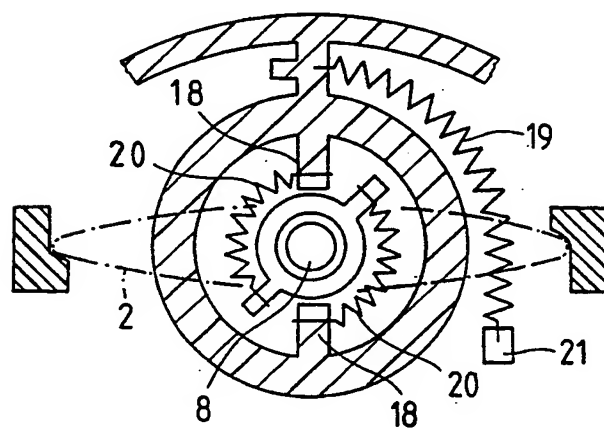


Fig.5

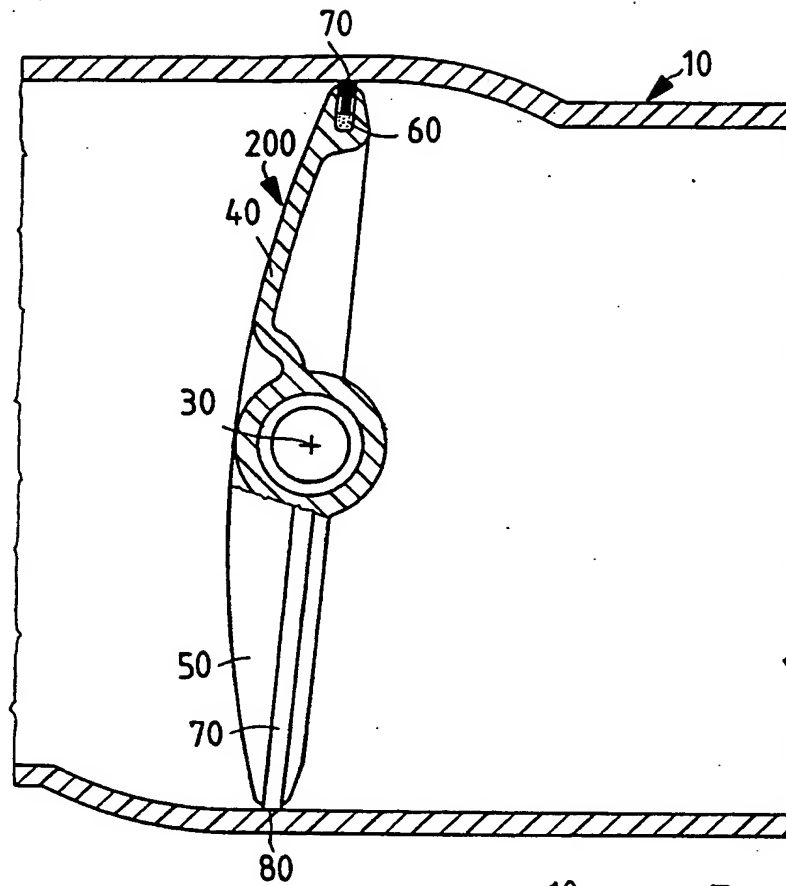


Fig.6

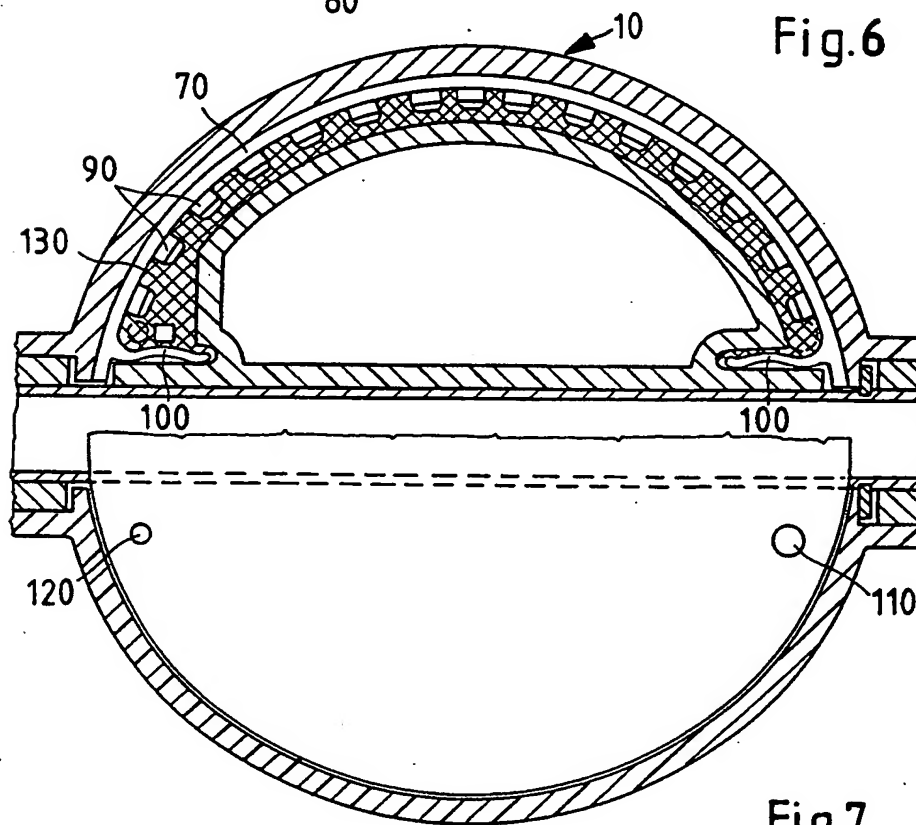


Fig.7

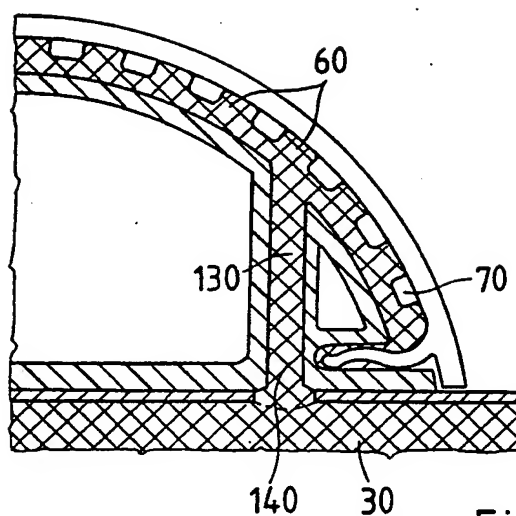


Fig. 8

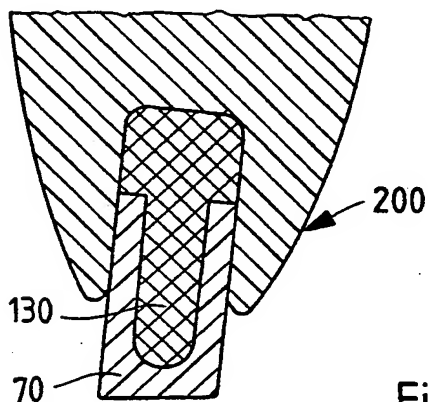


Fig. 9

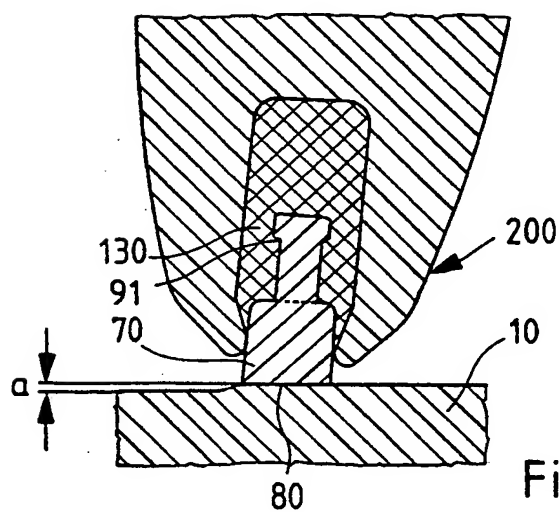


Fig. 10

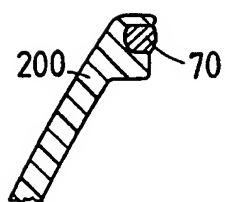


Fig.11

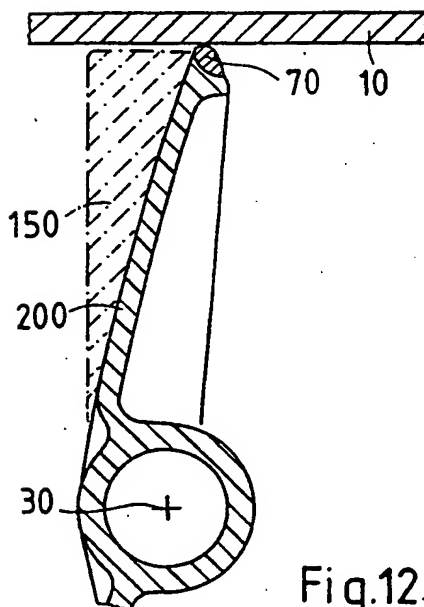


Fig.12.

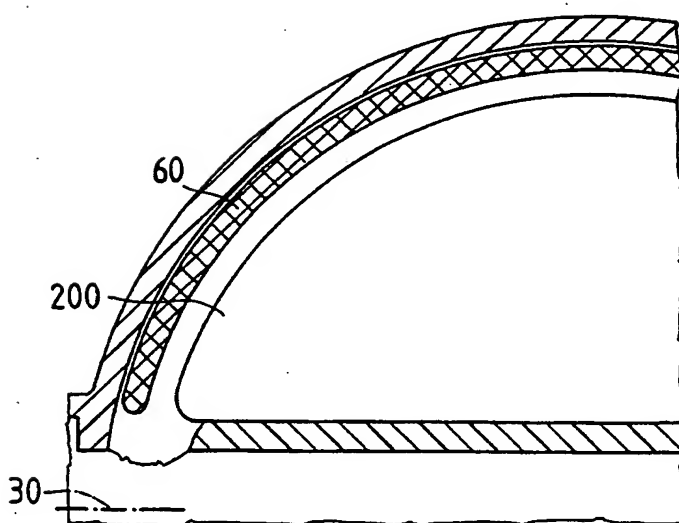


Fig.13

